

#4



PATENT  
81784.0229

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Hiroshi HAMA

Serial No: 09/816,644

Filed: March 23, 2001

For: ERROR DETECTION AND  
CORRECTION CIRCUIT

Art Unit: 2614

Examiner: Not assigned

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents  
Washington D.C. 20231, on

June 21, 2001

Date of Deposit

Michael Crapenhof

Name

Signature *Michael Crapenhof* 6/21/01

Signature

Date

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith are certified copies of Japanese patent application Nos. 2000-085901 filed March 27, 2000 and 2000-085902 filed March 27, 2000, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: June 21, 2001

By: *Michael Crapenhof*

Michael Crapenhof

Registration No. 37,115

Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900  
Los Angeles, California 90071  
Telephone: 213-337-6700  
Facsimile: 213-337-6701



日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-085901

出 願 人

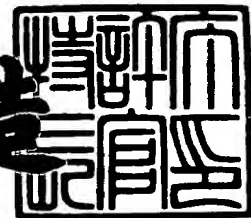
Applicant (s):

三洋電機株式会社

2001年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3023083

【書類名】 特許願

【整理番号】 KFA1000004

【提出日】 平成12年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社  
社内

【氏名】 濱 浩志

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【連絡先】 電話03-3837-7751 法務・知的財産部 東京事務所

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 誤り検出訂正回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 及び第 2 信号から成る入力信号を誤り検出訂正する誤り検出訂正回路であって、

入力される主第 1 及び第 2 信号を選択する選択回路と、

該選択回路の出力信号を誤り検出訂正する誤り検出訂正部と、

該誤り検出訂正部の出力信号を、第 1 及び第 2 信号の経路に切り換えて出力する切換回路と、

を有することを特徴とする誤り検出訂正回路。

【請求項 2】 前記誤り検出訂正部は、

実質的に誤り検出訂正処理を行う誤り検出訂正部と、

第 1 信号を格納する第 1 メモリと、

第 2 信号を格納する第 2 メモリと

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の誤り検出訂正回路。

【請求項 3】 前記第 1 及び第 2 メモリは 1 つのメモリで共用とし、予め定められた領域に主信号及び制御信号を記憶させることを特徴とする請求項 2 記載の誤り検出訂正回路。

【請求項 4】 前記誤り検出訂正部は、前記第 1 信号の入力タイミングで前記第 1 信号を取り込み、前記第 1 信号に対して誤り訂正をかけ、前記第 2 信号の入力タイミングで制御信号を取り込み、前記第 2 信号に対して誤り訂正をかけることを特徴とする請求項 1 記載の誤り検出訂正回路。

【請求項 5】 第 2 信号は、該第 1 入力信号中に第 1 信号より少ない頻度で含まれることを特徴とする請求項 1 記載の誤り検出訂正回路。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 信号は衛星デジタルテレビジョン受信信号中の主信号及び TMCC 信号であることを特徴とする請求項 3 記載の誤り検出訂正回路。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルテレビジョン放送において受信信号を誤り訂正を施す誤り訂正回路に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、テレビジョン放送信号をデジタル信号で供給する技術が実用化され、商業的にもデジタルテレビジョン放送が開始されている。デジタルテレビジョン放送には、衛星を使ってデジタルテレビジョン信号を送るものと、地上波でデジタルテレビジョン放送を送るものとの2種類がある。そのうち、衛星デジタルテレビジョン放送について説明する。

## 【0003】

図3は衛星デジタル放送受信機において受信される1フレーム分のデジタルデータの構成を示す図である。デジタルデータは、1フレームに39936シンボルを含む。ここで、シンボルとは、1クロックに同期して受信される信号をいう。1フレームの先頭部分は、TMCC信号（伝送多重制御信号）と同期ワード信号とで構成される。TMCC信号は、スロット信号や伝送方式に関する制御情報を伝送する。同期ワード信号のシンボル数は、合計40シンボルである。TMCC信号及び同期ワード信号の総シンボル数は192であり、BPSK (Binary PSK) 変調信号として伝送される。

## 【0004】

TMCC信号及び同期ワード信号に続いて、データ（映像部分、音声部分等）と、キャリアクロック用バースト信号とが交互に配置される。各データのシンボル数は203であり、各キャリアクロック用バースト信号のシンボル数は4シンボルである。キャリアクロック用バースト信号はBPSK変調信号である。

## 【0005】

203シンボルから成るデータ部分と4シンボルから成るキャリアクロック用バースト信号部分とを1セットとして、連続する合計4セット（ $(203 + 4) \times 4$ シンボル）を1スロットと呼ぶ。

## 【0006】

スロットのそれぞれは、各種の変調方式で変調されている。周波数引き込み後、同期ワードを検出し、フレーム同期を取ってからTMCC信号の内容を復調することにより、どのような変調方式のデータがどのような順番で送られてくるかが認識される。変調方式としては、8PSK、QPSK（QPSK：Quadrature PSK）やBPSK等が挙げられる。

#### 【0007】

次に、衛星デジタル放送受信機の構成について図4に示す。衛星から送られたデジタルテレビジョン信号は、チューナー61において、同期検波されると共に周波数のダウンコンバートされる。チューナー61から得られるI及びQ信号は直交位相復調回路62で復調され、I及びQのベースバンドが生成される。その後、PSK復調回路63でI及びQのベースバンドに応じて各種のPSK復調が行われ、誤り訂正回路64でPSK復調信号の誤り訂正が行われる。誤り訂正されたPSK復調信号は、信号処理回路65でMPEG1やMPEG2方式によって動画データや音声データに復号化される。

#### 【0008】

ところで、従来の誤り訂正回路においては、映像信号や音声信号から成るデータ（以下、主信号という）と、TMCC信号とを異なる経路とし、それぞれに誤り訂正を施していた。衛星デジタルテレビジョン放送では、リードソロモン符号化が用いられており、発信側が主信号やTMCC信号に誤り検出用に冗長信号を付け加えてリードソロモン符号化し、受信側では、符号化された主信号やTMCC信号を冗長信号に基づき演算して、誤りの位置を検出して正しい数値に訂正するのである。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来では信号の系統ごとに誤り訂正回路が存在するため、当然2つの誤り訂正回路が必要となる。しかも、この誤り訂正回路は、主信号とTMCC信号とでリードソロモン復調回路を用いることになり、回路構成が無駄であった。さらに、半導体基板上にIC化する場合は、回路規模を大きくなるという問題があった。

## 【 0 0 1 0 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、第 1 及び第 2 信号から成る入力信号を誤り検出訂正する誤り検出訂正回路であって、入力される主第 1 及び第 2 信号を選択する選択回路と、該選択回路の出力信号を誤り検出訂正する誤り検出訂正部と、該誤り検出訂正部の出力信号を、第 1 及び第 2 信号の経路に切り換えて出力する切換回路と、を有することを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

特に、前記誤り検出訂正部は、実質的に誤り検出訂正処理を行う誤り検出訂正部と、第 1 信号を格納する第 1 メモリと、第 2 信号を格納する第 2 メモリとを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

また、前記第 1 及び第 2 メモリは 1 つのメモリで共用とし、予め定められた領域に主信号及び制御信号を記憶させることを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

さらに、前記誤り検出訂正部は、前記第 1 信号の入力タイミングで前記第 1 信号を取り込み、前記第 1 信号に対して誤り訂正をかけ、前記第 2 信号の入力タイミングで制御信号を取り込み、前記第 2 信号に対して誤り訂正をかけることを特徴とする。また、第 2 信号は、該第 1 信号中に第 1 信号より少ない頻度で含まれることを特徴とする。さらにまた、前記第 1 及び第 2 信号は衛星デジタルテレビジョン受信信号中の主信号及び TMCC 信号であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

本発明によれば、主信号及び制御信号への誤り訂正を 1 つの回路で施すことができるので、誤り訂正回路の回路規模を小さくすることができる。

## 【 0 0 1 5 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施の形態を示す図であり、1 は第 1 データ入力回路であって、主信号が入力される。2 は第 2 データ入力回路であって、TMCC 信号が入力される。3 は選択回路であって、切換信号に応じて第 1 及び第 2 データ入力回

路 1 及び 2 の出力信号を選択する。4 はリードソロモン復号を行う誤り検出訂正部であって、例えば選択回路 3 の出力信号からシンドロームを算出し、シンドロームに基づいて誤り位置及び大きさを検出し、誤り訂正が可能な場合には、誤りを正しい値に訂正する。誤り検出訂正部 4 は、切換信号に応じて、主信号のために誤り訂正を行い、または TMCC 信号のために誤り訂正を行う。

## 【 0 0 1 6 】

5 は ROM であり、後述されるユークリッド演算において除算するための係数を記憶している。6 及び 7 はそれぞれ主信号用及び TMCC 信号用 RAM であり、それぞれの信号及び訂正されたそれぞれの信号が記憶される。8 は切換回路であり、切換信号に応じて演算部の出力信号を主信号及び TMCC 信号の経路に切り換えて出力させる。9 は第 1 データ出力回路であり、切換回路 8 から出力され、誤り訂正が施された主信号が入力され、さらに主信号を後段の回路に伝送する。10 は第 2 データ出力回路であり、切換回路 8 から出力され、誤り訂正が施された TMCC 信号が入力され、さらに TMCC 信号を後段の回路に伝送する。

## 【 0 0 1 7 】

さらに、11 は信号分離回路であって、復調されたデジタルテレビジョン信号が入力され、その中の主信号を随時第 1 データ入力回路 1 に送出するとともに、TMCC 信号が 1 ブロック分にまとまったところで第 2 データ入力回路 2 に送出する。尚、TMCC 信号は、1 ブロック分を 64 個に分割されており送出されており、64 フレームの信号が受信されたところで 1 ブロック分の TMCC 信号が形成されるのである。

## 【 0 0 1 8 】

図 2 は、演算部 4 の具体回路例を示す図である。21 はシンドローム生成部であり、RAM 6 及び 7 に格納された主信号または TMCC 信号からシンドロームを生成する。22 は多項式演算部となるユークリッド演算部であり、生成したシンドロームから誤り位置多項式  $\sigma(z)$  及び誤り数値多項式  $\omega(z)$  を求める。衛星デジタルテレビジョン信号の符号最小距離は 17 であり、このような最小距離が大きい場合には例えばユークリッド演算が適している。ユークリッド演算は与えられた 2 つの多項式の最大公約多項式を求めるため、互除演算即ちガロア体



上で定義される多項式同士の除算の繰り返す。例えば、ガロア体上で定義される2つの多項式を  $A(z)$  ,  $B(z)$  とすると、

$$A(z) \div B(z) = Q_0(z) \text{ (商)} \cdots R_0(z) \text{ (余り)}$$

$$B(z) \div R_0(z) = Q_1(z) \text{ (商)} \cdots R_1(z) \text{ (余り)}$$

$$R_0(z) \div R_1(z) = Q_2(z) \text{ (商)} \cdots R_2(z) \text{ (余り)}$$

というガロア体上で定義される多項式同士の除算を最大公約多項式（被除数側の多項式の次数が除数側の多項式の次数より小さい）を求めるまで繰り返すのである。最大公約多項式が求まると、誤りの関係を示す関係式となり、誤り位置多項式  $\sigma(z)$  及び誤り数値多項式  $\omega(z)$  が生成されるのである。これらの多項式が生成されると、ユークリッド演算が終了したとして終了フラグが立つ。尚、ROM5からは、係数が読み出され、互除演算中に使用される。

#### 【0019】

23は誤り位置検出部となるチェーンサーチ部であり、誤り位置多項式  $\sigma(z)$  及び誤り数値多項式  $\omega(z)$  に基づいて誤り位置及び誤り数値を算出するのである。ユークリッド演算部22によって求められた誤り位置多項式  $\sigma(z)$  により誤り位置を求める。誤り位置多項式  $\sigma(z)$  に  $\alpha$  ( $\alpha$ はガロア体  $GF(2^8)$  上の元) のべき乗である  $\alpha^i$  ( $i=0, 1, 2, \dots, n-1$ ) を逐次代入して、 $\sigma(\alpha^i)$  が0となる  $\sigma(z)$  の根  $\alpha^i$  (誤り位置に相当する) を求める。ただし、 $n$ は符号長である。

#### 【0020】

24は、誤り訂正部である。チェーンサーチ部23で求められた誤り位置に基づきRAM6または7に格納されている誤ったデータを読みだす。それと同時に誤り訂正部24内では、ユークリッド演算部22から出力される誤り数値多項式  $\omega(z)$  、及び求められた誤り位置により誤り数値が求められる。RAM6または7より読み出された誤ったデータは、正しい値に訂正され後、RAM6または7内の誤ったデータと書き換えられる。さらに、誤り位置  $i$  が求まることにより、誤り数値多項式  $\omega(z)$  に基づいて誤り数値が検出される。

#### 【0021】

尚、ユークリッド演算を使ったリードソロモン復号は特開平6-77844号

公報に詳しく記載される。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、上述したように TMCC 信号は規格により 1 フレーム ( 3 9 9 3 6 シンボル ) 毎に繰り返して入力されてくると共に、 6 4 個に分割されて受信されてくる。その為、TMCC 信号が 6 4 個揃ったところで、意味のある、つまりスロット信号や伝送方式に関する制御情報を含む信号となる。信号分離回路 1 1 は、例えば記憶手段 ( 図示せず ) を有し、1 フレーム毎に送られてくる TMCC 信号を記憶手段に格納していき、6 4 個の TMCC 信号が格納されると信号分離回路 1 1 は TMCC 信号の出力可能状態になる。

【 0 0 2 3 】

その一方で、主信号は 1 ブロック毎に随時受信されてくるため、信号分離回路 1 1 は第 1 データ入力回路 1 に送出する。その為、通常誤り検出訂正部 4 は主信号に対して誤り検出訂正を施している。主信号は 1 ブロック毎に誤り検出訂正部 4 に入力されるため、1 ブロックの主信号に対して図 2 のユークリッド演算部 2 2 が演算終了すると、その都度終了フラグを立つ。終了フラグが立つと、誤り検出訂正部 4 は入力信号の受け入れ可能な状態であることを意味する。

【 0 0 2 4 】

そこで、信号分離回路 1 1 は、TMCC 信号が 6 4 個揃い、かつ終了フラグを検出すると、TMCC 信号を第 2 データ入力回路 2 に送出して、その結果誤り検出訂正部 4 TMCC 信号に誤り検出訂正を施す。上記条件が 1 つでも成立しない場合には、信号分離回路 1 1 は主信号を送出している。尚、信号分離回路は、終了フラグを見ながら主信号を送出すると、効率的な転送を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

このように、通常主信号に対して誤り検出訂正を施している途中で、TMCC 信号が揃ったら、TMCC 信号の誤り検出訂正を割り込ませるのである。

【 0 0 2 6 】

ところで、図 1 において、信号分離回路 1 1 からの切換信号は、主信号が誤り検出訂正部 4 に入力されるタイミングの場合例えば「H」レベルとなり、TMCC 信号が入力されるタイミングの場合には「L」レベルになる。

## 【 0 0 2 7 】

切換信号が「H」レベルになると、第1データ入力回路1からの主信号が選択回路3を介して誤り検出訂正部4に入力される。主信号は主信号用RAM6に記憶され、誤り検出訂正の際には主信号がRAM6から読み出され、上述の如くユークリッド演算、チェーンサーチによって誤り位置及び誤り数値を検出し、誤り訂正が可能な場合には誤りを正しい値に訂正し、誤りのデータをRAM6の主信号と置き換える。誤り訂正された主信号は主信号用RAM6から切換回路8を介して第1データ出力回路9に入力される。

## 【 0 0 2 8 】

切換信号が「L」レベルになると、第2データ入力回路2からのTMCC信号が選択回路3を介して誤り検出訂正部4に入力される。TMCC信号はTMCC信号用RAM7に記憶され、誤り検出訂正の際にはTMCC信号がRAM7から読み出され、上述の如くユークリッド演算、チェーンサーチによって誤り位置及び誤り数値を検出し、誤り訂正が可能な場合には誤りを正しい値に訂正し、誤りのデータをRAM7のTMCC信号と置き換える。誤り訂正されたTMCC信号はTMCC信号用RAM7から切換回路8を介して第2データ出力回路10に入力される。

## 【 0 0 2 9 】

ところで、図1の実施の形態では、RAM6及び7の2つのメモリを使用した、この回路構成に限定されるものではない。つまり、1つのメモリとして共用し、メモリ内で主信号用とTMCC信号用との2つの領域に分け、それぞれの領域に主信号又はTMCC信号から算出されたシンδροームを記憶・読み出しを行うようにすればよい。但し、メモリのアドレスを指定するアドレス回路も1つに兼用する場合には、主信号またはTMCC信号の一方の誤り訂正が中断したとき、中断前のアドレスを記憶させ、再開したら記憶されたアドレスから再開する必要がある。

## 【 0 0 3 0 】

本発明では、主信号とTMCCとは同時に受信されることはないため、主信号とTMCC信号とで誤り検出訂正を交互に動作させることが可能になる。また、

主信号は音声信号及び映像信号を含むので主信号が途切れると音声や映像に悪影響を与えるが、TMCC信号の発生頻度が主信号に比べ小さいため、主に主信号の誤り検出訂正を行っているので、映像や音声への影響を大変少なくすることが可能である。これらの理由により、主信号への演算部4のみで両方の信号の誤り検出訂正を実現することができるのである。

#### 【0031】

以上の如く、衛星デジタルテレビジョン放送信号について述べてきたが、当然リードソロモン復号、主信号及びTMCC信号に限定されることはない。つまり、1つの信号において交互に現れる信号であれば、リードソロモン復号ではなくとも、本発明を適用することができるのである。特に、TMCC信号のように、主となる信号に比較し発生頻度が小さい信号が含まれる場合には、本発明を効果的に適用することができる。

#### 【0032】

さらには、ユークリッド演算を用いたリードソロモン復号に限定されることなく、他の復号方法でも本発明を適用することができると共に、終了フラグを立てるステップもユークリッド演算終了後に限定されることはなく、全体の回路構成や他の復号法で任意でかつ適切なステップで終了フラグを立てるようにしてもよい。また、信号分離回路11は、終了フラグとTMCC信号が1ブロック分揃ったこととを検出してTMCC信号を送出しているが、このようなTMCC信号に限らずどのような形態であれ完全なブロックで第2信号の到来が検出できたら送出するようにしてもよい。

#### 【0033】

##### 【発明の効果】

本発明に依れば、主信号及びTMCC信号への誤り訂正を1つの回路で行うので、誤り検出訂正回路を削減することができ、誤り訂正回路の回路規模を小さくすることができる。

#### 【0034】

本発明に依れば、主信号の誤り検出訂正中に、TMCC信号の誤り検出訂正を割り込むように構成したので、主信号及びTMCC信号への誤り訂正を1つの回

路で行うことができ、誤り訂正回路の回路規模を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 の誤り検出訂正部 4 の具体回路例を示すブロック図である。

【図 3】

デジタルテレビジョン信号のデータ構成を示す図である。

【図 4】

衛星デジタル受信機の構成を示すブロック図である。

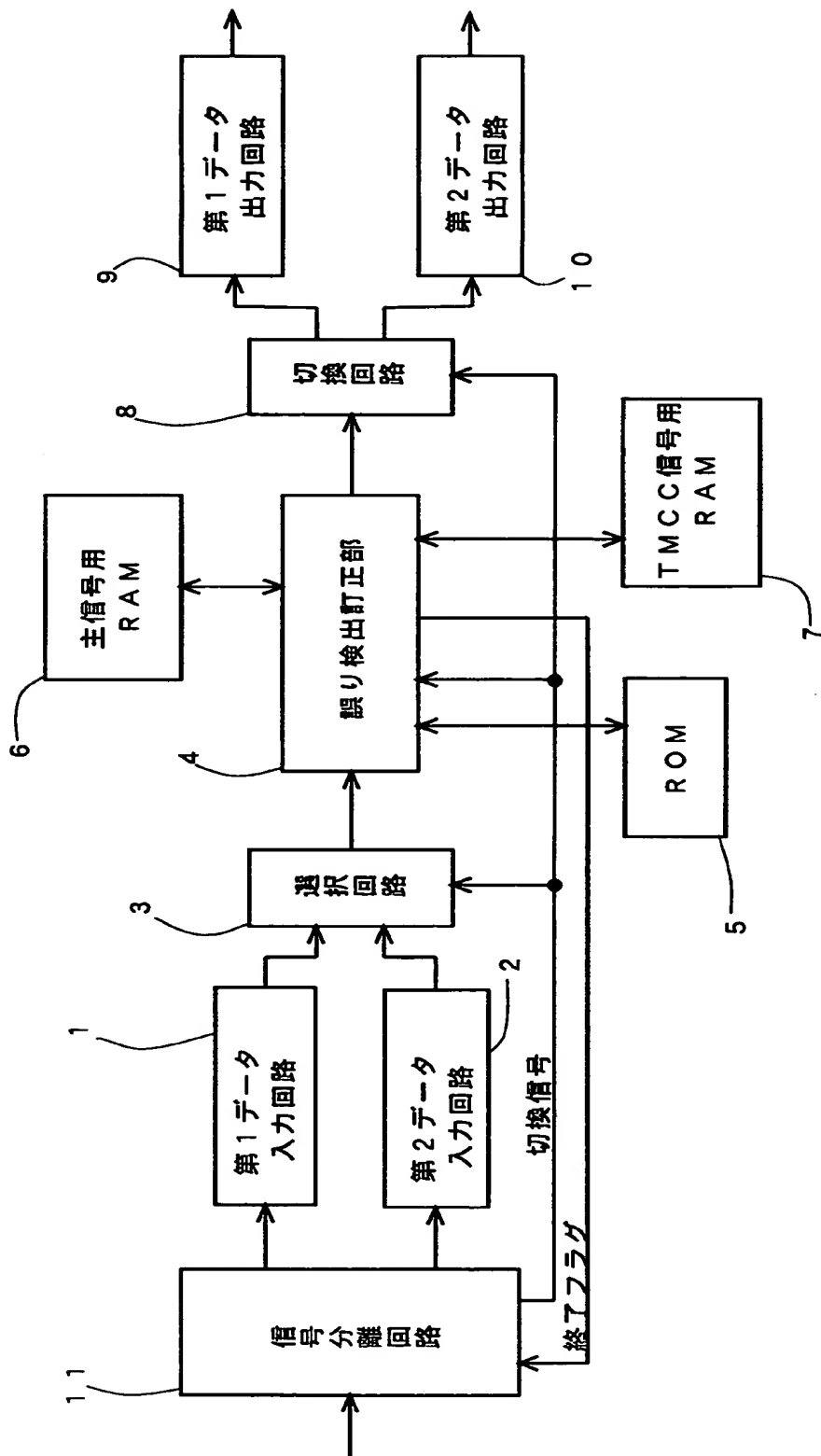
【符号の説明】

- 1        第 1 データ入力回路
- 2        第 2 データ入力回路
- 3        選択回路
- 4        誤り演算訂正部
- 5        ROM
- 6        主信号用 RAM
- 7        TMCC 信号用 RAM
- 8        切換回路
- 9        第 1 データ出力回路
- 10       第 2 データ出力回路
- 11       信号分離回路
- 21       シンドローム生成部
- 22       ユークリッド演算部
- 23       チェーンサーチ部
- 24       誤り訂正部

【書類名】

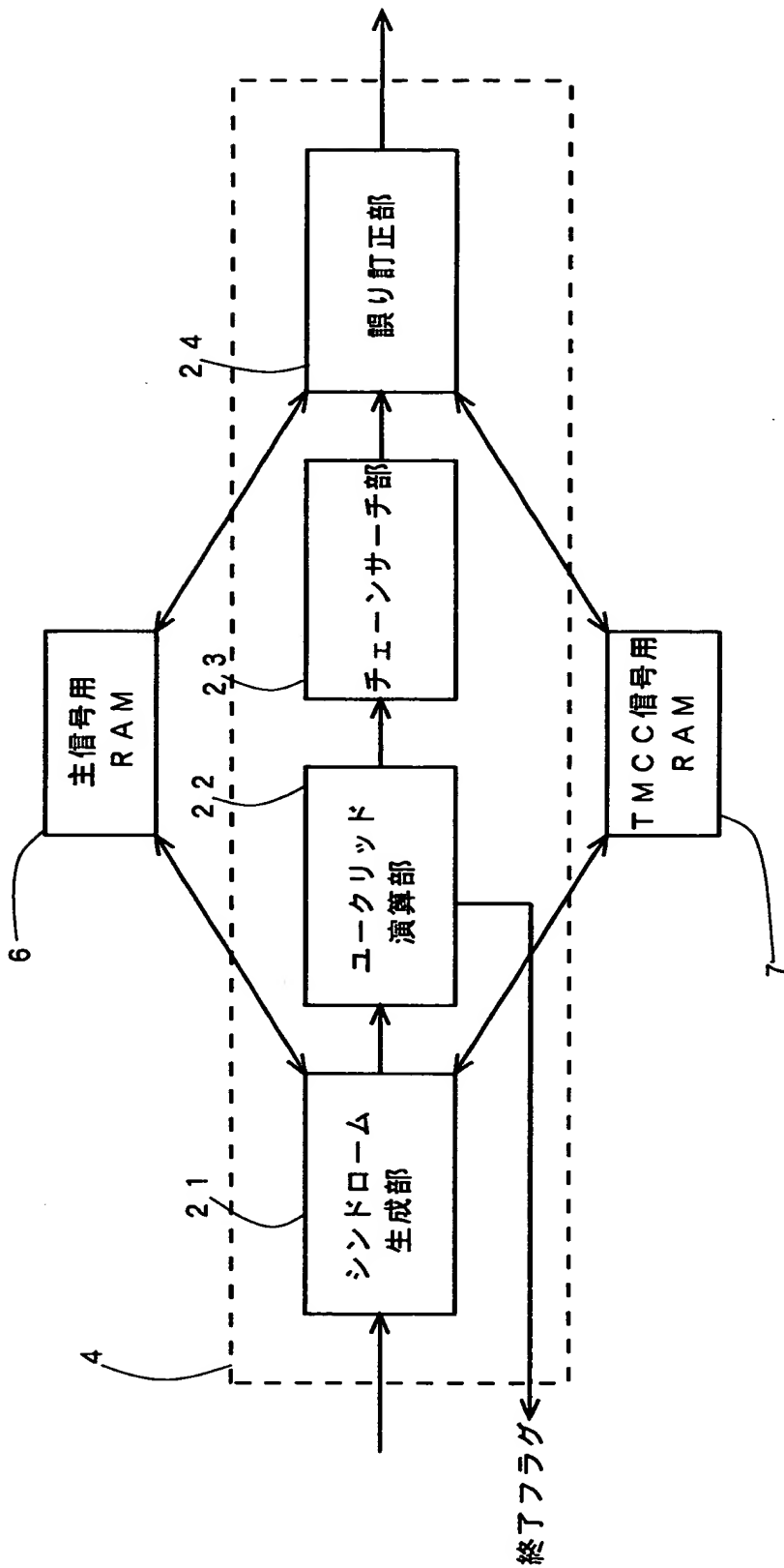
図面

【図 1】

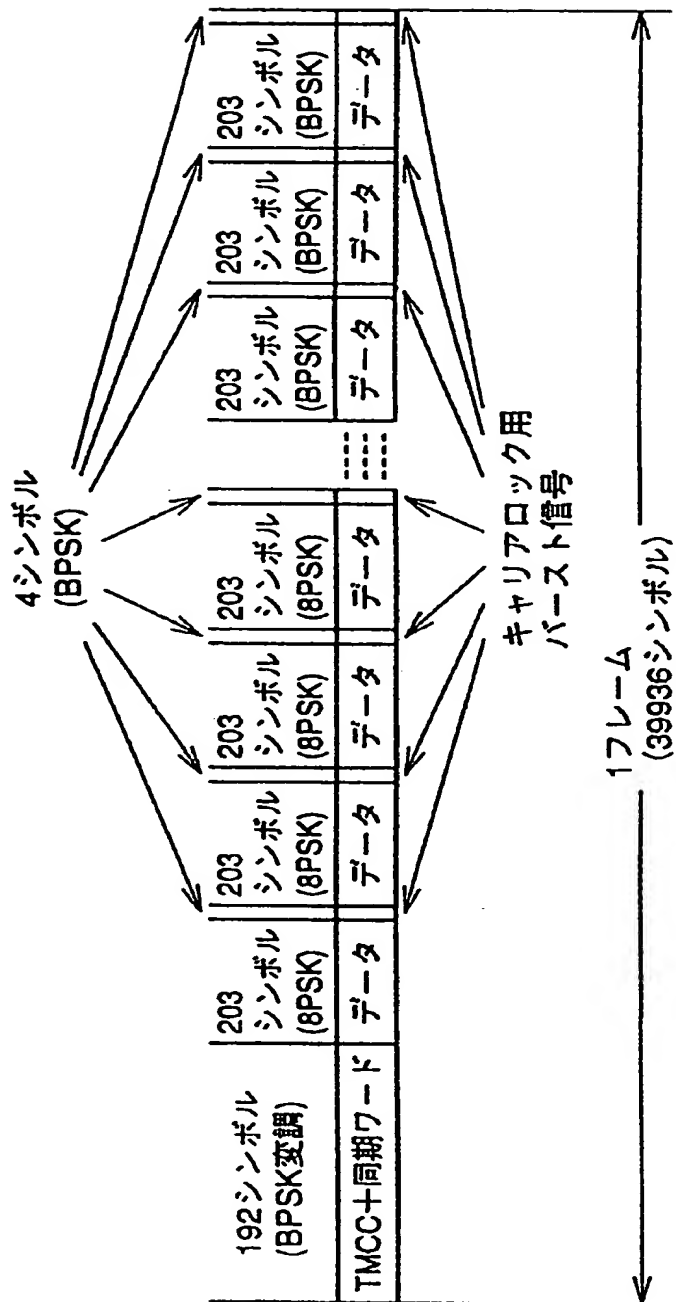


【図 2】

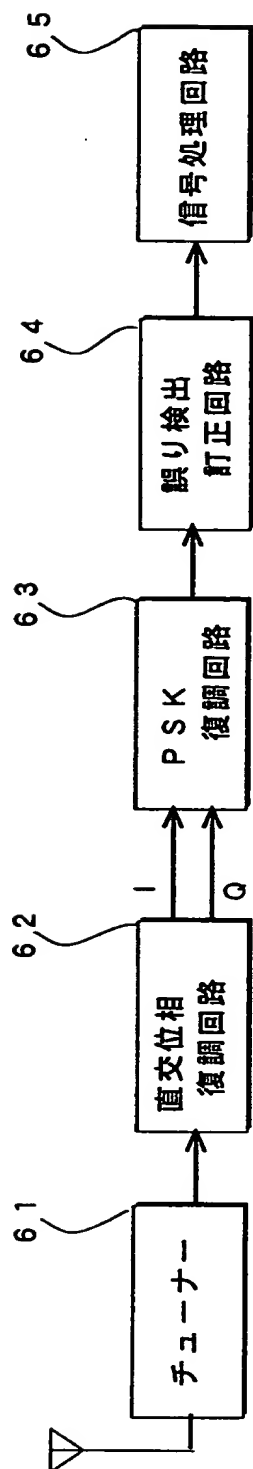




【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 主信号と T M C C 信号との誤り訂正回路を共用し、回路規模を小さくする。

【解決手段】 信号分離回路 1 1 は、通常主信号を送出し、また誤り検出訂正部 4 から終了フラグが送出した場合に T M C C 信号を送出する。主信号の期間、主信号が選択回路 3 を介して演算部 2 に入力され、誤り訂正が行われる。誤り訂正された主信号は切換回路 8 を介して第 1 データ出力回路 9 に入力される。T M C C 信号の期間、T M C C 信号が選択回路 3 を介して演算部 2 に入力され、誤り訂正が行われる。誤り訂正された T M C C 信号は切換回路 8 を介して第 2 データ出力回路 1 0 に入力される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社